

Воронцова Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), e-mail: esvoronts@mail.ru

Поцелуев Дмитрий Александрович, магистрант кафедры «Технологии пищевых производств», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет (РФ, 400005, г. Волгоград, пр. им. В. И. Ленина, 28); ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5500-0812>, e-mail: niimmp@mail.ru

Сложенкина Александра Алексеевна, магистрант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (РФ, 109028, г. Москва, Покровский бульвар, д. 11), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5913-5303>, e-mail: slozhenkina@mail.ru;

Authors Information

Gorlov Ivan Fedorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department "Technology of Food Production", Scientific director, Volga Research Institute of Production and Processing of Meat and Dairy Products (Russia, 400131, Volgograd, Rokossovsky str., 6), tel.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09, Volgograd State Technical University (28 V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>, e-mail: niimmp@mail.ru

Slozhenkina Marina Ivanovna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Director, Volga Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing (Russia, 400131, Volgograd, Rokossovsky str., 6), tel.: (8442) 39-10-48; 39-11-01; 37- 38-09, FGBOU VO Volgograd State Technical University (28 V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>, e-mail: niimmp@mail.ru

Kryuchkova Vera Vasilyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Volga Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing (Russia, 400131, Volgograd, Rokossovsky str., 6, tel.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09), ORCID: 0000-0002-2324-4222, e-mail: niimmp@mail.ru .

Tkachenkova Natalia Andreevna, Researcher at the Volga Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products (Rokossovsky str., 6, Volgograd, 400131, tel.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09), ORCID: 0000-0002-2324-4222, e-mail: niimmp@mail.ru

Vorontsova Elena Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: esvoronts@mail.ru

Potseluev Dmitry Aleksandrovich, Master's Student of the Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University (28 V. I. Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation); ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5500-0812>, e-mail: niimmp@mail.ru

Slozhenkina Alexandra Alekseevna, Master's student, National Research University "Higher School of Economics" (11 Pokrovsky Boulevard, Moscow, 109028, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5913-5303>, e-mail: slozhenkina@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-25

BIOLOGICAL EFFECT OF COMPLEX FEED ADDITIVE ON BLOOD STATUS AND PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS

A. T. Varakin¹, V. V. Salomatin¹, G. A. Simonov², E. S. Vorontsova¹, M. A. Stepurina¹

¹*Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation*

²*Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming
Vologda, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: varakinat58@mail.ru

Received 10.07.2023

Submitted 30.08.2023

Summary

Data on the evaluation of the effectiveness of the complex mineral supplement of the Volgograd deposit in the diets of lactating cows are presented. The results obtained in the studies showed that the feed additive of natural Volgograd bischofite to diets deficient in magnesium content, allows you to

significantly increase the average daily milk yield of experimental cows, improve its quality indicators in terms of fat and protein content. At the same time, the tested complex feed additive had a positive effect on morphological and biochemical indicators of the blood status of dairy cows.

Abstract

Introduction. Determination of the effectiveness of the use of a natural complex mineral supplement from the Volgograd deposit when feeding lactating cows. **Materials and methods.** In the studies, the influence of the complex mineral supplement of Volgograd bischofite was established on morphological and biochemical indicators of the blood status of dairy cows, their productivity and quality indicators of milk produced in terms of fat and protein content. Experimental work was carried out on lactating cows of the red steppe breed. Of these, two groups were formed, the first - control and the second - experimental. In the diets of experimental cows, a deficiency in the content of a vital mineral element, magnesium, was revealed. This shortcoming was filled for the second experimental group by introducing natural Volgograd bischofite into the diets. **Results and conclusions.** According to the research results, feeding the test complex mineral supplement had a positive effect on the blood status and productive qualities of dairy cows. Thus, compared with analogues of the first control group, in the blood of animals of the second experimental group, the number of erythrocytes and hemoglobin content increased by 7.40% and 2.05%, respectively, which indicates an increase in the work of the hematopoietic organs in them and a higher level of intensity of redox processes in the body. In cows of the experimental group, the content of total protein in the blood serum was higher by 1.87% and albumin - by 2.42% than in the control. In the experimental group, an advantage in average daily milk yield of 7.74% was also established, the content of fat in it by 0.05% and protein by 0.02%.

Key words: diet, cash cow, magnesium, deficiency, bischofite, milk production, blood status.

Citation. Varakin A. T., Salomatin V. V., Simonov G. A., Vorontsova E. S., Stepurina M. A. Biological effect of complex feed additive on blood status and productivity of dairy cows. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 250-259 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-25.

Author's contribution. All authors of the study were directly involved in the planning, conducting or analyzing this work. The authors of this article are familiar with the submitted final version and approved it.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 636.2.034.084.72

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА СТАТУС КРОВИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ

А. Т. Варакин¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. В. Саломатин¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Г. А. Симонов², доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

Е. С. Воронцова¹, кандидат биологических наук

М. А. Степурина¹, кандидат сельскохозяйственных наук

¹ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

²Вологодский научный центр РАН, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства

г. Вологда, Российская Федерация

Актуальность. Определение эффективности использования природной комплексной минеральной добавки Волгоградского месторождения при кормлении лактирующих коров.

Материалы и методы. В исследованиях было установлено влияние комплексной минеральной добавки Волгоградского бишофита на морфологические и биохимические показатели статуса крови дойных коров, их продуктивность и качественные показатели произведённого молока по содержанию жира и белка. Экспериментальная работа проведена на лактирующих коровах

красной степной породы. Из них сформировали две группы, первую – контрольную и вторую – опытную. В рационах подопытных коров был выявлен недостаток содержания жизненно необходимого минерального элемента – магния. Данный недостаток восполнили для второй опытной группы введением в рационы природного Волгоградского бишофита. **Результаты и выводы.** Согласно полученным результатам исследований, скармливание испытуемой комплексной минеральной добавки оказало положительное влияние на статус крови и продуктивные качества дойных коров. Так, по сравнению с аналогами первой контрольной группы, в крови животных второй опытной группы увеличилось количество эритроцитов и содержание гемоглобина, соответственно на 7,40 % и 2,05 %, что указывает на усиление у них работы кроветворных органов и более высокий уровень интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме. У коров опытной группы содержание общего белка в сыворотке крови было выше на 1,87 % и альбуминов – на 2,42 %, чем в контроле. В опытной группе также установлено преимущество по среднесуточному удою молока на 7,74 %, содержанию в нём жира на 0,05 % и белка на 0,02 %.

Ключевые слова: *рационы дойных коров, магний, бишофит, молочная продуктивность коров, статус крови коров.*

Цитирование. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Симонов Г. А., Воронцова Е. С., Степурина М. А. Биологический эффект комплексной кормовой добавки на статус крови и продуктивность дойных коров. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 250-259. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-25.

Авторский вклад. Все авторы проведённого исследования принимали непосредственное участие в планировании, проведении или анализе данной работы. Авторы настоящей статьи ознакомлены с представленным окончательным её вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Известно, что на продуктивность животных оказывают влияние многие факторы, например порода, содержание, но самым мощным из них является кормление.

Следует отметить, что наука не стоит на месте, а движется постоянно вперед, при этом инновационные технологии позволяют существенно повышать продуктивность животных. В последние годы как у нас в стране, так и за рубежом были изобретены различные кормовые добавки. При использовании этих добавок к рационам животных и птицы повышаются зоотехнические и экономические показатели [2, 3, 7, 11, 12].

Дальнейшему повышению эффективности производства животноводческой продукции будет способствовать расширение ассортимента вводимых в рационы кормов и необходимых добавок, при использовании которых более полно реализуется генетически обусловленный потенциал продуктивных качеств сельскохозяйственных животных с улучшением данных показателей [3, 16, 18].

Следует подчеркнуть, что балансирующие кормовые добавки к рациону при кормлении животных и птицы улучшают их рост и развитие, повышают продуктивность, качество получаемой продукции, воспроизводительную способность и конверсию корма [6, 8-10, 14, 15], что следует учитывать при составлении рационов дойным коровам.

В современных условиях при ведении молочного скотоводства требуются изыскания новых кормовых средств для совершенствования качественного состава рационов, повышения продуктивности коров и эффективности получения молока [3, 5, 7, 13]. Этому также способствует рациональное использование местных кормовых ресурсов.

К таким эффективным природным источникам кормовых минеральных веществ относится бишофит Волгоградского месторождения. Так, применяя данную комплексную кормовую добавку в промышленном свиноводстве, в частности рационах хряков-

производителей, были получены положительные результаты по количеству и качеству их спермопродукции; воспроизводительным качествам свиноматок, осеменённых спермой данных хряков, а также улучшились экономические показатели производства [17].

В молочном скотоводстве природный Волгоградский бишофит представляет интерес при введении в рационы для повышения биологической полноценности кормления лактирующих коров, и прежде всего в качестве источника жизненно необходимого (биогенного, биотического) макроэлемента магния. Основу Волгоградского бишофита составляет хлорид магния. Однако в бишофите в меньшем количестве также содержатся и другие минеральные вещества. Поэтому он также отличается содержанием таких минеральных элементов: кальций, натрий, калий, хлор, бром, молибден, железо, медь, алюминий, кремний и др.

При организации исследований по совершенствованию кормления сельскохозяйственных животных уделяется значительное внимание изучению показателей состава их крови и продуктивных качеств. Исследователями отмечается взаимосвязь показателей крови и продуктивности животных [1, 4, 17].

В связи с вышеизложенным актуальными и важными являются исследования по использованию природного Волгоградского бишофита в технологии производства молока в скотоводстве.

Целью исследований являлось определение эффективности использования комплексной минеральной добавки бишофита Волгоградского месторождения при кормлении дойных коров.

В задачи исследований входило:

- установить морфологические и биохимические показатели статуса крови дойных коров;
- определить молочную продуктивность лактирующих коров.

На основании полученных данных в исследованиях, дать объективную оценку по использованию природного Волгоградского бишофита в рационах дойных коров.

Материалы и методы. Для проведения экспериментальной работы в ИП КФХ «Кочкина Н. И.» Волгоградской области было отобрано 20 новотельных лактирующих коров красной степной породы. Животных по принципу аналогов разбили на две группы по 10 голов в каждой. Первая группа была контрольной, а вторая опытной. Первая контрольная группа коров получала основной рацион, а вторая опытная группа получала к основному рациону комплексную минеральную добавку: природный Волгоградский бишофит. Продолжительность опыта была 195 дней. Опыт включал предварительный (уравнительный) период эксперимента 20 дней. Коровы обеих групп в этот период получали одинаковый рацион. Переходный период составлял 7 дней. В это время контрольная группа животных получала основной рацион, а опытная группа – к основному рациону минеральную добавку: Волгоградский природный бишофит, с постепенным к нему приучением. Во время заключительного периода эксперимента, с продолжительностью в 15 дней, коровы первой контрольной группы получали основной рацион; второй опытной группы были переведены на основной рацион без природного бишофита. Главный период опыта составлял 153 дня.

Следует отметить, что скармливали бишофит Волгоградского месторождения, восполняя недостаток до нормы содержания жизненно необходимого (биогенного, биотического) макроэлемента магния в составе основного рациона. Эксперимент был проведён с одинаковым содержанием животных всех групп и уходом за ними.

Учёт молочной продуктивности в группах животных был индивидуальным от каждой коровы еженедельно, путём контрольного доения.

За состоянием здоровья коров во время эксперимента осуществляли контроль по морфологическим и биохимическим показателям крови. Её брали у животных в начале и в конце опыта из яремной вены до начала утреннего кормления у 10 коров по 5 из каждой группы.

Полученный цифровой материал в опыте обрабатывали на компьютере с использованием программы «Microsoft Office».

Результаты и обсуждение. Во время научно-хозяйственного опыта рационы дойных коров обеих групп в своём составе содержали разные компоненты – корма и необходимые балансирующие кормовые добавки. Так, компоненты рациона коровам на период раздоя включали (кг): сено злаковое и бобовое – 2,0 и 3,0 соответственно; концентраты – 5,53, в частности протеиновые – 1,43; силос – 27,0; кормовую патоку (мелассу) – 1,5 и необходимые кормовые добавки макро- и микроэлементов, препарат витамина D. В данном рационе был выявлен недостаток магния, который компенсировали для второй опытной группы введением природного Волгоградского бишофита в количестве 67,5 г в расчёте на одну дойную корову в сутки. По содержанию обменной энергии и питательных веществ рационы в обеих группах не различались, а содержание в них магния для коров первой контрольной и второй опытной групп составило 22,88 и 28,0 г соответственно. Рацион во второй опытной группе был сбалансирован включением Волгоградского бишофита по содержанию жизненно важного макроэлемента магния до существующей нормы кормления.

Компоненты рациона коровам после раздоя включали (кг): сено злаковое и бобовое – 2,0 и 3,0 соответственно; концентраты – 3,95, в частности протеиновые – 1,05; силос – 27,0; кормовую патоку (мелассу) – 1,0 и необходимые кормовые добавки макро- и микроэлементов, препарат витамина D. В данном рационе также был выявлен дефицит магния, который компенсировали для второй опытной группы введением природного Волгоградского бишофита в количестве 69,3 г в расчёте на одну лактирующую корову в сутки. По содержанию обменной энергии и питательных веществ рационы в обеих группах не различались, а содержание в них магния для коров первой контрольной и второй опытной групп составило 20,75 и 26,0 г соответственно. Рацион во второй опытной группе был сбалансирован включением Волгоградского бишофита по содержанию жизненно важного макроэлемента магния до существующей нормы кормления.

Результаты исследований, полученные в конце главного периода научно-хозяйственного опыта, показали, что введение в рационы лактирующих коров комплексной минеральной добавки: природного Волгоградского бишофита, оказало положительное влияние на показатели состава крови, в частности в ней установлено повышение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина, о чём свидетельствуют приведённые данные (таблица 1).

Таблица 1 – Количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови коров ($M \pm m$)
Table 1 – The number of red blood cells and the level of hemoglobin in the blood of cows ($M \pm m$)

Группа	Уровень содержания в цельной крови	
	эритроциты, $10^{12}/л$	гемоглобин, г/л
Первая контрольная	$6,22 \pm 0,15$	$110,22 \pm 0,62$
Вторая опытная	$6,68 \pm 0,11^*$	$112,48 \pm 0,54^*$

Примечание: * $P \leq 0,05$

Анализ таблицы 1 показывает, что в крови животных второй опытной группы количество эритроцитов и содержание гемоглобина было больше, чем у аналогов первой контрольной группы, соответственно, на $0,46 \cdot 10^{12}/л$ (7,40 %) с разницей статистически достоверной и значением уровня вероятности $P < 0,05$; и 2,26 г/л (2,05 %) при статистически достоверной разнице и значении $P < 0,05$.

Полученные данные по увеличению количества эритроцитов и содержания гемоглобина в крови животных опытной группы показывают усиление у них работы кроветворных органов и более высокий уровень интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Важное место по оценке физиологического состояния организма животных, его резистентности и иммунологической реактивности занимают лейкоциты, так как им свойственны такие функции, как защитная, антитоксическая, транспортная и другие.

Исследования показали, что уровень содержания в цельной крови лейкоцитов был следующим ($10^9/\text{л}$): у особей контрольной группы - $7,00 \pm 0,07$ и их аналогов из опытной группы - $7,44 \pm 0,12$. Согласно полученным экспериментальным данным, лактирующие коровы второй опытной группы имели преимущество по количеству лейкоцитов в крови, в сравнении с первой контрольной группой, на $0,44 \cdot 10^9/\text{л}$ (6,29 %) при достоверном различии со значением $P < 0,05$.

Следует отметить, что повышение в пределах физиологической нормы количества лейкоцитов в крови коров опытной группы, в сравнении с животными контрольной группы, следует рассматривать как положительный фактор. Это связано с тем, что лейкоциты, наряду с клетками ретикулоэндотелиальной системы, осуществляют фагоцитоз и являются основным продуцентом антител.

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных лактирующих коров можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови. Данные исследований по изучаемым показателям в конце главного периода научно-хозяйственного опыта представлены на рисунке 1.

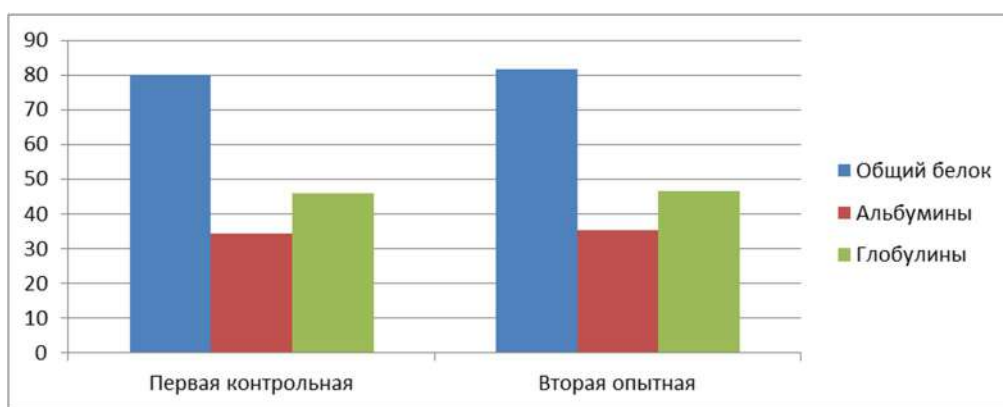


Рисунок 1 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных коров, г/л

Figure 1 – The content of total protein, albumin and globulins in the blood serum of experimental cows, g/l

Так, дойные коровы первой контрольной группы имели показатель содержания общего белка в сыворотке крови (80,20 г/л), что меньше, чем у животных второй опытной группы, на 1,50 г/л (1,87 %) при достоверной разнице и уровне вероятности $P < 0,05$. При этом повышение уровня общего белка в сыворотке крови коров опытной группы следует рассматривать как более интенсивный белковый метаболизм в их организме.

Включение испытуемой комплексной минеральной добавки в рационы подопытного молочного скота способствовало повышению в сыворотке крови абсолютного содержания альбуминов, по сравнению с аналогами первой контрольной группы (34,32 г/л): у коров опытной группы изучаемый показатель был выше, чем в контрольной группе, на 0,83 г/л (2,42 %) с разницей достоверной и значении уровня вероятности $P < 0,05$.

Следует отметить, что увеличение уровня альбуминов в сыворотке крови лактирующих коров второй опытной группы даёт возможность это характеризовать как более интенсивные окислительно-восстановительные процессы в их организме, а также свидетельствует об усилении белоксинтезирующей функции печени.

В исследованиях выявлено, что животные опытной группы имели более высокий уровень содержания глобулинов в сыворотке крови. При этом абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови коров первой контрольной группы составило 45,88 г/л, а аналоги второй опытной группы имели преимущество по этому показателю на 0,67 г/л (1,46 %). Однако между сравниваемыми группами не было выявлено достоверных различий по изучаемому показателю.

При определении содержания альбуминов и глобулинов в сыворотке крови дойных коров имеет место интерес исследования их уровня в процентном отношении от общего белка. Такие экспериментальные данные представлены на рисунке 2.

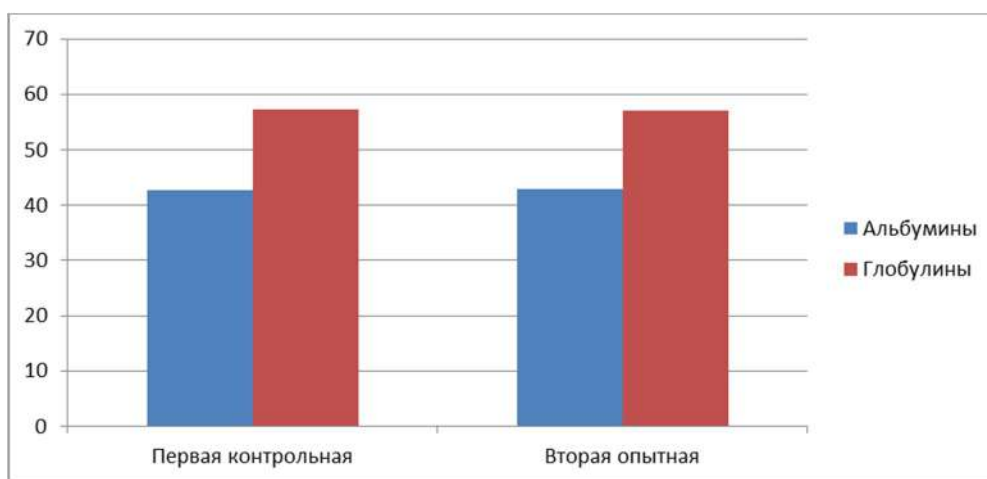


Рисунок 2 – Уровень альбуминов и глобулинов в сыворотке крови коров от содержания общего белка, %

Picture 2 – The level of albumins and globulins in the blood serum of cows of total protein content, %

Так, исследованиями установлено, что в процентном отношении от содержания общего белка в сыворотке крови, дойные животные первой контрольной группы имели альбуминовую фракцию (42,80 %), а во второй опытной группе изучаемый показатель был выше на 0,22 %.

В то же время уровень глобулинов в сыворотке крови лактирующих коров от содержания общего белка в первой контрольной группе составил 57,20 % и у особей второй опытной группы – 56,98 %.

У дойных коров второй опытной группы был также выявлен лучший показатель белкового индекса сыворотки крови. Особи контрольной группы имели данный показатель равным 0,75 и опытной группы – 0,76.

Полученные экспериментальные данные по содержанию общего белка и его фракционному составу в сыворотке крови подопытных животных сравниваемых групп свидетельствуют о том, что интенсивность синтеза общего белка, альбуминов и глобулинов в их организме находилось в определённой зависимости от особенностей состава используемых рационов. Добавление в них природного Волгоградского бишофита способствовало более высокому содержанию в сыворотке крови у дойных коров второй опытной группы общего белка, альбуминов и глобулинов, чем у животных первой контрольной группы, которые получали только корма и добавки основного рациона.

В исследованиях установлено, что включение в основной рацион лактирующим коровам в качестве комплексной минеральной добавки – природного Волгоградского бишофита, нашло положительное отражение на величине производимого молока, и в частности на показателе среднего суточного удоя. По изучаемому показателю, в главном (учётном) периоде научно-хозяйственного опыта, в сравнении с животными первой контрольной группы (16,80 кг), коровы второй опытной группы имели в среднем преимущество по среднесуточному удою натурального молока на 1,3 кг (7,74 %), при высоком уровне статистически достоверной разницы и значении уровня вероятности $P < 0,01$.

Использование в составе рациона испытуемой комплексной кормовой добавки также положительно повлияло на качественный состав произведённого молока, в частности на содержание в нём жира и белка. У дойных коров первой контрольной группы содержание жира в молоке в среднем составило, %: $3,88 \pm 0,015$ и их аналогов из второй опытной группы – $3,93 \pm 0,021$. Отсюда более высокий изучаемый показатель установлен в экспериментальном варианте и разница в его пользу составила 0,05 %, по сравнению с базовым (контролем).

Коровы первой контрольной группы в среднем имели содержание белка в произведённом молоке (%) – $3,38 \pm 0,010$ и второй опытной группы (%) – $3,40 \pm 0,015$. В связи с этим, данный показатель был выше в экспериментальном варианте на 0,02 %, чем у животных в контроле.

Выводы. Таким образом, полученные нами экспериментальные данные показали, что использование комплексной минеральной добавки природного Волгоградского бишофита к рационам дойных коров, дефицитным по магнию, позволяет сбалансировать их поэтому жизненно необходимому (биогенному, биотическому) макроэлементу, при увеличении их среднесуточного удоя натурального молока и улучшении его качественных показателей по содержанию жира и белка. При этом повышение биологической полноценности рационов за счёт комплексной минеральной добавки также способствует улучшению статуса крови лактирующих коров.

Conclusions. Thus, the experimental data obtained by us showed that the use of a complex mineral supplement of natural Volgograd bischofite to the diets of dairy cows deficient in magnesium allows them to balance their therefore vital (biogenic, biotic) macronutrient, while increasing their average daily milk yield of natural milk and improving its quality indicators in terms of fat and protein content. At the same time, increasing the biological usefulness of diets due to a complex mineral supplement also improves the blood status of lactating cows.

Библиографический список

1. Батанов С. Д., Березкина Г. Ю., Килин В. В. Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2014. Т. 220. С. 38-42.
2. БВМК с цеолитовым туфом в рационах бычков / В. Зотеев [и др.] // Комбикорма. 2013. № 8. С. 40-50.
3. Влияние кормовой добавки «Белков-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок / В. Г. Елифанов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 2 (34). С. 93-98.
4. Влияние новой кормовой добавки на продуктивность и физиологические показатели молочных коров / А. Т. Варакин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 222-231.
5. Дуборезов В. Повышение эффективности использования рациона молочных коров // Комбикорма. 2017. № 2. С. 83-84.
6. Зотеев В., Симонов Г., Зотеев С. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 3. С. 29-32.
7. Комплексная минеральная добавка в рационе лактирующих коров в летний период / В. С. Зотеев [и др.] // Проблемы развития АПК региона. 2014. Т. 18. № 2 (18). С. 58-61.

8. Кормление КРС полнорационной смесью эффективнее / Г. Симонов [и др.] // Комбикорма. 2013. № 10. С. 63-64.
9. Оптимизация уровня меди в рационе холостых овцематок / В. С. Зотеев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 2. С. 31-34.
10. Переваримость питательных веществ рационов холостыми овцематками в летний период / А. С. Ушаков [и др.] // Эффективное животноводство. 2017. № 6 (136) С. 46-47.
11. Симонов Г. А., Гайирбегов Д. Ш., Федин А. С. Влияние препарата крезооферан на энергию роста ремонтного молодняка кур-несушек // Эффективное животноводство. 2013. № 5 (91). С. 22-23.
12. Симонов Г., Гайирбегов Д., Федин А. Ферросил повышает продуктивность кур-несушек // Комбикорма. 2015. № 4. С. 62.
13. Продуктивные качества дойных коров при оптимизации минеральной обеспеченности рационов / М. А. Степурина [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 4 (60). С. 269-280.
14. Тяпугин Е. А., Симонов Г. А., Магомедов М. Ш. Качество молока коров при различных технологиях доения // Проблемы развития АПК региона. 2015. Т. 23. № 3 (23). С. 75-78.
15. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях / Г. А. Симонов [и др.] // Эффективное животноводство. 2018. № 1 (140). С. 28-29.
16. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов / А. Т. Варакин [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. Вып. 3. С. 30-34.
17. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a diet / A. T. Varakin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. Iss. 1. Pp. 3837-3841.
18. Productivity and blood composition indicators of ram lambs during fattening with the use of oil-plant seeds in diets / A. T. Varakin [et al.] // Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and abroad (DAIC 2020): International Scientific and Practical Conference. 2020. Vol. 222. P. 1-8.

References

1. Batanov S. D., Berezkina G. Yu., Kilin V. V. The effect of the mineral supplement "Stimulus" on biochemical blood parameters // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. 2014. Vol. 220. Pp. 38-42.
2. BVMK with zeolite tuff in the rations of bulls / V. Zoteev [et al.] // Compound feed. 2013. No 8. Pp. 40-50.
3. The effect of the feed additive "Belkov-M" on the milk productivity of Holstein first-born heifers / V. G. Epifanov [et al.] // Izvestiya Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. 2014. No 2 (34). Pp. 93-98.
4. The influence of a new feed additive on the productivity and physiological indicators of dairy cows / A. T. Varakin [et al.] // Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniverse complex: science and higher professional education. 2021. No 1 (61). Pp. 222-231.
5. Duborezov V. Improving the efficiency of using the diet of dairy cows // Compound feed. 2017. No 2. Pp. 83-84.
6. Zoteev V., Simonov G., Zoteev S. Ginger cake in compound feeds for lactating cows // Dairy and meat cattle breeding. 2016. No 3. Pp. 29-32.
7. Complex mineral supplement in the diet of lactating cows in the summer period / V. S. Zoteev [et al.] // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2014. Vol. 18. No 2 (18). Pp. 58-61.
8. Feeding cattle with a full-fledged mixture is more effective / G. Simonov [et al.] // Compound feed. 2013. No 10. Pp. 63-64.
9. Optimization of the level of copper in the diet of single ewes / V. S. Zoteev [et al.] // Sheep, goats, wool business. 2018. No 2. Pp. 31-34.
10. Digestibility of nutrients of diets by single sheep in the summer period / A. S. Ushakov [et al.] // Effective animal husbandry. 2017. No 6 (136). Pp. 46-47.

11. Simonov G. A., Gayirbegov D. Sh., Fedin A. S. The effect of the drug krezooferan on the growth energy of repair young laying hens // Efficient animal husbandry. 2013. No 5 (91). P. 22-23.
12. Simonov G., Gayirbegov D., Fedin A. Ferrosil increases the productivity of laying hens // Compound feed. 2015. No 4. P. 62.
13. Productive qualities of dairy cows in optimizing the mineral security of rations / M. A. Stepurina [et al.] // Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniverse complex: science and higher professional education. 2020. No 4 (60). Pp. 269-280.
14. Tyapugin E. A., Simonov G. A., Magomedov M. S. The quality of cows' milk with various milking technologies // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2015. Vol. 23. No 3 (23). Pp. 75-78.
15. Effective feeding of highly productive dairy cows at different physiological stages / G. A. Simonov [et al.] // Effective animal husbandry. 2018. No 1 (140). Pp. 28-29.
16. Efficiency of milk production using flax and rapeseed cake / A. T. Varakin [et al.] // Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. 2018. I. 3. Pp. 30-34.
17. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a diet / A. T. Varakin [et al.] // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. Iss. 1. Pp. 3837-3841.
18. Productivity and blood composition indicators of ram lambs during fattening with the use of oil-plant seeds in diets / A. T. Varakin [et al.] // Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and abroad (DAIC 2020): International Scientific and Practical Conference. 2020. Vol. 222. Pp. 1-8.

Информация об авторах

Варакин Александр Тихонович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: varakinat58@mail.ru

Саломатин Виктор Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Частная зоотехния», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: zootexnia@mail.ru

Симонов Геннадий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела кормов и кормления сельскохозяйственных животных, Вологодский научный центр РАН, Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства (РФ, 160555, Вологодская обл., г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14), e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Воронцова Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: esvoronts@mail.ru

Степурина Мария Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26), e-mail: marinaserov84@gmail.com

Authors Information

Varakin Alexander Tikhonovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of "Private Animal Science", Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Southern Federal District, Volgograd region, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: varakinat58@mail.ru

Salomatina Viktor Vasilyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department "Private Zootechnia", Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Southern Federal District, Volgograd region, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: zootexnia@mail.ru

Simonov Gennady Alexandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Department of Feed and feeding of farm animals, Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming (Russia, 160555, Vologda region, Vologda, Molochnoye village, Lenin str., 14), e-mail: gennadiy0007@mail.ru

Vorontsova Elena Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: esvoronts@mail.ru

Stepurina Maria Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Southern Federal District, Volgograd Region, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: marinaserov84@gmail.com